



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 036 464 B4** 2009.08.20

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 036 464.3**

(22) Anmeldetag: **04.08.2006**

(43) Offenlegungstag: **14.02.2008**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **20.08.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B64C 3/50** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Airbus Deutschland GmbH, 21129 Hamburg, DE**

(74) Vertreter:

**Schatt, M., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 81675 München**

(72) Erfinder:

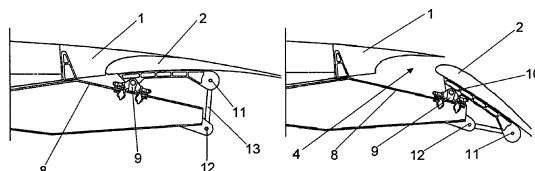
**Schlipf, Bernhard, 28201 Bremen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

<b>DE</b>	<b>197 32 953</b>	<b>C1</b>
<b>DE</b>	<b>103 39 030</b>	<b>B4</b>
<b>DE</b>	<b>697 29 361</b>	<b>T2</b>

(54) Bezeichnung: **Hochauftriebssystem für ein Flugzeug**

(57) Hauptanspruch: Hochauftriebssystem für einen Tragflügel (1) und eine an diesem mittels einer Drop-ped-Hinge-Mechanik angekoppelte Hochauftriebsklappe (2) und einem an dieser zu deren Verstellung vorgesehenen Klappenhebel (5), der mittels eines Stellantriebs zwischen einer eingefahrenen Stellung (I), in welcher die Hochauftriebsklappe (2) das Flügelprofil ergänzt, und einer Mehrzahl von ausgefahrenen Stellungen (II, III), in welchen sich ein Spalt (4) gegebener Breite zwischen Flügel (1) und der Hochauftriebsklappe (2) bildet, bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Hochauftriebssystem ein kinematisches Element (6) aufweist, das durch eine Antriebseinrichtung veränderbar ist, wobei ein erstes Ende des Klappenhebels (5) lagefest an der Hochauftriebsklappe (2) angeordnet und ein zweites Ende des Klappenhebels (5) unter Ausbildung eines ersten Drehpunktes (3) drehbar an dem kinematischen Element (6) gelagert ist, und wobei das kinematische Element (6) unter Ausbildung eines zweiten Drehpunktes (7), der bezüglich dem Hauptflügel (1) ortsfest ist, drehbar an dem Hauptflügel (1) gelagert ist, wobei der erste Drehpunkt (3) von...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Hochauftriebssystem für ein Flugzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die DE 103 39 030 B4 und der DE 697 29 361 T2 beschreiben jeweils ein Hochauftriebssystem mit einem Tragflügel, einer an diesem mittels einer Track-Rear-Link-Kinematik angekoppelten und mittels eines Stellantriebs verstellbaren Hochauftriebsklappe, einem Schlitten, an den die Hochauftriebsklappe über ein erstes Gelenk gekoppelt ist, einer Schiene, auf welcher der Schlitten verschiebbar gelagert ist, und einem Hebel, dessen erste Ende mit der Hochauftriebsklappe über ein zweites Gelenk und dessen zweites Ende an ein hinteres Ende der Schiene über ein drittes Gelenk gekoppelt ist. Aus der DE 197 32 953 C1 ist ein Hochauftriebssystem mit einer mittels einer Track-Rear-Link-Kinematik verstellbaren Hochauftriebsklappe bekannt, deren hinteres Ende über einen Linearantrieb elastisch verbiegbar ist.

**[0003]** Hochauftriebssysteme für Flugzeuge sind in einer großen Anzahl bekannt. Allgemein umfassen diese am Tragflügel des Flugzeugs angeordnete Hochauftriebsklappen, welche durch einen Stellantrieb zwischen einer eingefahrenen Stellung, in welcher die Klappe das Flügelprofil im Wesentlichen spaltfrei kontinuierlich ergänzt, und mehreren ausgefahrenen Stellungen, in welchen sich ein Spalt gegebener Breite zwischen Flügel und Klappe bildet und die Klappe in einem vorgegebenen Winkel gegen das Flügelprofil angestellt ist, verstellbar sind. Das Ausfahren der Klappe erfolgt ganz allgemein in eine Bewegung, welche einerseits eine Verlagerung der Klappe gegenüber dem Flügel nach hinten und damit eine Verlängerung des wirksamen Flügelprofils und andererseits eine Erhöhung des Anstellwinkels der Klappe mit Vergrößerung der Profilwölbung und damit einhergehender Erhöhung des aerodynamischen Auftriebs umfasst. Durch den sich zwischen Klappe und Flügel bei der Ausfahrbewegung bildenden Spalt strömt unter hoher Geschwindigkeit Luft von der Unterseite des Flügels zur Oberseite der Klappe, was einen weiteren Beitrag zur Auftriebserhöhung leistet.

**[0004]** Unter den heute am meisten verbreiteten Arten von Hochauftriebssystemen besonders zu erwähnen ist einerseits die sogenannte Fowler-Klappe. Bei dieser erfolgt während des Ausfahrens der Klappe eine Bewegung derselben nach rückwärts weg vom Flügel unter Bildung des besagten Spalts zwischen Flügel und Klappe, wobei dieser Bewegung, insbesondere bei zunehmenden Ausfahren der Klappe, eine Vergrößerung des Anstellwinkels derselben überlagert ist. Diese kombinierte Bewegung wird auch als Fowler-Bewegung bezeichnet.

**[0005]** Auf der anderen Seite ist eine als Dropped Hinge Kinematik oder Schwenklappenkinematik bezeichnete Anordnung bekannt, bei welcher die Hochauftriebsklappe an einem Klappenhebel um einen unter dem Flügel vorgesehenen Drehpunkt schwenkbar gelagert ist. Wie schon der Name sagt, wird die Klappe beim Ausfahren um den unter dem Flügel befindlichen Drehpunkt bewegt, auf einer Bahn, die die Form eines Kreisbogens hat.

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Hochauftriebssystem zu schaffen.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch ein Hochauftriebssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0009]** Durch die Erfindung wird ein Hochauftriebssystem für ein Flugzeug geschaffen, mit einer am Tragflügel des Flugzeugs angeordneten Hochauftriebsklappe, welche an einem oder mehreren Drehpunkten am Flügel oder an einem mit dem Flügel gekoppelten Schlitten oder Hebel schwenkbar gelagert und durch einen Stellantrieb zwischen einer eingefahrenen Stellung, in welcher die Klappe das Flügelprofil im wesentlichen spaltfrei kontinuierlich ergänzt, und mehreren ausgefahrenen Stellungen, in welchen sich ein Spalt gegebener Breite zwischen Flügel und Klappe bildet und die Klappe in einem vorgegebenen Winkel gegen den Flügel angestellt ist, verstellbar ist. Erfindungsgemäß ist der Drehpunkt, um den die Klappe schwenkbar ist, gegenüber dem Flügel oder dem mit dem Flügel gekoppelten Schlitten oder Hebel in seiner Lage veränderbar angeordnet.

**[0010]** Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann die Klappe an einem Klappenhebel um einen unter dem Flügel vorgesehenen Drehpunkt schwenkbar gelagert sein.

**[0011]** Die Klappe kann an dem Klappenhebel lagefest angeordnet und auf einer Kreisbahn um den Drehpunkt schwenkbar sein.

**[0012]** Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann Drehpunkt, um den die Klappe schwenkbar ist, durch ein erstes Gelenk an einem auf einer sich am Flügel schräg nach hinten abwärts erstreckenden Schiene verschieblichen Schlitten gebildet sein.

**[0013]** Der Drehpunkt, um den die Klappe schwenkbar ist, kann durch ein weiter hinten an der Klappe befindliches zweites Gelenk gebildet sein, das über einen Hebel, durch den der hintere Teil der Klappe im Sinne einer Vergrößerung des Anstellwinkels bei zunehmender Ausfahrbewegung nach unten gezogen

wird, mit einem am Flügel angeordneten dritten Gelenk gekoppelt ist.

**[0014]** Der Drehpunkt, um den die Klappe schwenkbar ist, kann durch ein am Flügel angeordnetes drittes Gelenk gebildet sein, mit dem ein im hinteren Bereich der Klappe befindliches zweites Gelenk über einen Hebel, durch den der hintere Teil der Klappe im Sinne einer Vergrößerung des Anstellwinkels bei zunehmender Ausfahrbewegung nach unten gezogen wird, gekoppelt ist.

**[0015]** Gemäß einer Ausführung der Erfindung ist die Klappe bezüglich dem Klappenhebel lagefest angeordnet und auf einer Kreisbahn um den Drehpunkt schwenkbar.

**[0016]** Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hochauftriebssystems ist der Drehpunkt, um den die Klappe schwenkbar ist, auf einem gegenüber dem Flügel oder dem mit dem Flügel gekoppelten Schlitten oder Hebel beweglich angeordneten kinematischen Element vorgesehen, welches durch eine Antriebseinrichtung in seiner Stellung veränderbar ist.

**[0017]** Das kinematische Element kann durch einen Hebel oder durch einen Exzenter gebildet sein, der um einen zweiten Drehpunkt am Flügel drehbar gelagert ist, wobei der erste Drehpunkt, um den die Klappe drehbar gelagert ist, von dem zweiten Drehpunkt beabstandet ist, und wobei der Hebel oder Exzenter durch die Antriebseinrichtung um den zweiten Drehpunkt verstellbar ist.

**[0018]** Der zweite Drehpunkt kann am Flügel ortsfest angeordnet sein.

**[0019]** Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hochauftriebssystems ist die Antriebseinrichtung, durch die das kinematische Element in seiner Stellung veränderbar ist, von dem Stellantrieb der Hochauftriebsklappe unabhängig betätigbar.

**[0020]** Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel ist die Antriebseinrichtung, durch die das kinematische Element in seiner Stellung veränderbar ist, mit dem Stellantrieb der Hochauftriebsklappe zwangsgesammelt betätigbar.

**[0021]** Das kinematische Element kann durch eine elektrische oder hydraulische Antriebseinrichtung betätigt sein.

**[0022]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Drehpunkt, um den die Klappe schwenkbar gelagert ist, durch die Antriebseinrichtung so verstellbar ist, dass der Drehpunkt bei eingefahrener, einer Reiseflugstellung ent-

sprechender Stellung der Klappe eine erste Lage bezüglich Flugzeuglängsrichtung und Flugzeughochrichtung einnimmt, in welcher die Klappe das Flügelprofil im wesentlichen spaltfrei kontinuierlich ergänzt, und bei einer ersten, einer Startstellung entsprechenden Stellung der Klappe eine zweite Lage einnimmt, welche bezüglich der Flugzeughochrichtung unter der ersten Lage befindlich ist.

**[0023]** Dabei kann es vorgesehen sein, dass der Drehpunkt, um den der Klappenhebel schwenkbar gelagert ist, bei der ersten ausgefahrenen, einer Startstellung entsprechenden Stellung der Klappe eine zweite Lage einnimmt, welche außerdem bezüglich der Flugzeuglängsrichtung vor der der Reiseflugstellung entsprechenden ersten Lage befindlich ist.

**[0024]** Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass der Drehpunkt, um den der Klappenhebel schwenkbar gelagert ist, bei einer zweiten ausgefahrenen, einer Landstellung entsprechenden Stellung der Klappe eine dritte Lage einnimmt, welche bezüglich der Flugzeuglängsrichtung hinter und bezüglich der Flugzeughochrichtung über der der Startstellung entsprechenden zweiten Lage befindlich ist.

**[0025]** Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hochauftriebssystems sind die den verschiedenen Stellungen der Klappe entsprechenden Lage des Drehpunkts, um den die Klappe schwenkbar ist, auf einer Kreisbahn, dessen Mittelpunkt der zweite Drehpunkt bildet, kontinuierlich ineinander überführbar.

**[0026]** Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert.

**[0027]** Es zeigt:

**[0028]** [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) eine schematisierte Querschnittsdarstellung und eine Seitenansicht eines Hochauftriebssystems für ein Flugzeug gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

**[0029]** [Fig. 3a](#)) und b) eine Seitenansichten eines Hochauftriebssystems für ein Flugzeug gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung im eingefahrenen Zustand und im ausgefahrenen Zustand; und

**[0030]** [Fig. 2a](#)) und b) in schematisierten Darstellungen verschiedene Phasen bei der Ausfahrbewegung von Klappensystemen mit Track Rear Link Kinematik bzw. Dropped Hinge Kinematik.

**[0031]** [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) zeigt eine Dropped Hinge Klappen-Kinematik, bei welcher die am Tragflügel **1** des Flugzeugs angeordnete Hochauftriebsklappe **2** an einem Dreharm oder Klappenhebel **5** um den un-

ter dem Flügel **1** vorgesehenen Drehpunkt **3** schwenkbar gelagert ist. In [Fig. 4](#) ist die Klappe **2** in der eingefahrenen Stellung, in welcher sie das Flügelprofil im wesentlichen spaltfrei kontinuierlich fortsetzt, sowie, in einem vollständig ausgefahrenen Zustand, entsprechend einer Landestellung dargestellt, wobei im letzteren Falle der Klappenhebel **5** zum Zwecke besserer Übersichtlichkeit nicht dargestellt ist. Als Stellantrieb kann ein hydraulischer Aktuator vorgesehen sein, der zwischen den Klappenhebel **5** und einen bezüglich dem Tragflügel **1** fest angeordneten Punkt gekoppelt ist. Wie die [Fig. 2b](#) zeigt, erfolgt bei der Dropped Hinge Klappen-Kinematik zu Beginn der Ausfahrbewegung ein nur langsames Öffnen des Spalts **4** zwischen Flügel **1** und Klappe **2** bedingt durch die Bewegung der Klappe **2** auf dem besagten Kreisbogen.

**[0032]** In [Fig. 1](#) ist der Dreharm oder Klappenhebel **5**, an welchem die Hochauftriebsklappe **2** angeordnet und um einen unter dem Flügel **1** vorgesehenen Drehpunkt **3** (Dropped Hinge) schwenkbar gelagert ist, lediglich durch eine einfache Linie angedeutet.

**[0033]** Die Hochauftriebsklappe **2** ist bei dem in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsbeispiel in drei unterschiedlichen Stellungen I, II, III dargestellt. In einer eingefahrenen Stellung I, einer Reiseflugstellung, setzt die Klappe **2** das Profil des Tragflügels **1** im wesentlichen spaltfrei kontinuierlich fort. In einer ersten ausgefahrenen Stellung II und in einer zweiten ausgefahrenen Stellung III, welche eine Startstellung bzw. eine Landestellung bilden, ist die Klappe **2** unter Bildung eines Spaltes **4** vorgegebener Breite zwischen Flügel **1** und Klappe **2** in einem vorgegebenen Winkel gegen den Flügel **1** angestellt. Wie die Figur zeigt, ist die Klappe **2** in üblicher Weise in der Landestellung III stärker angestellt als in der Startstellung II. Die Klappe **2** ist bei dem in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsbeispiel lagefest an dem Klappenhebel **5** angeordnet, d. h. im wesentlichen starr mit diesem verbunden und schwenkt somit beim Ausfahren auf einer Kreisbahn um den Drehpunkt **3**, deren Radius durch die Länge des Klappenhebels **5** gegeben ist. Diese Stellungen sind lediglich beispielhaft zu verstehen, die Kinematik kann selbstverständlich auch anders ausgebildet sein.

**[0034]** Der Drehpunkt **3**, um den die Klappe **2** schwenkbar ist, ist in einer vorgegebenen Weise gegenüber dem Flügel **1** in seiner Lage veränderbar angeordnet, nämlich im wesentlichen in der Ebene der Schwenkbewegung der Klappe **2**, also in der Ebene senkrecht zu der durch den Drehpunkt verlaufenden Drehachse, um den die Klappe **2** mittels des Klappenhebels **5** schwenkbar ist, und kann beispielsweise auf einem gegenüber dem Flügel **1** beweglich angeordneten kinematischen Element **6** vorgesehen sein, welches durch eine in der [Fig. 1](#) nicht eigens dargestellte Antriebseinrichtung in seiner Stellung

veränderbar ist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das kinematische Element **6** durch einen Hebel oder einen Exzenter gebildet, der um einen bezüglich dem Flügel **1** ortsfest angeordneten zweiten Drehpunkt **7** drehbar gelagert ist. Der erste Drehpunkt **3**, um den der Dreharm oder Klappenhebel **5** dreht bzw. schwenkt, ist um eine vorgegebene Entfernung von dem zweiten Drehpunkt **7** beabstandet. Der Hebel oder Exzenter **6** ist durch die besagte Antriebseinrichtung um den zweiten Drehpunkt **7** verstellbar, wobei der erste Drehpunkt **3** die in [Fig. 1](#) gezeigte Kreisbahn um den zweiten Drehpunkt **7** beschreibt.

**[0035]** Die Antriebseinrichtung, durch die das kinematische Element **6** in seiner Stellung veränderbar ist, kann von dem Stellantrieb der Hochauftriebsklappe **2** unabhängig betätigbar oder mit dem Stellantrieb der Klappe **2** bzw. mit einem von diesem angetriebenen Element zwangsgekoppelt betätigbar sein.

**[0036]** Der Drehpunkt **3**, um den der Klappenhebel **5** schwenkbar gelagert ist, ist durch die Antriebseinrichtung so verstellbar, dass er bei der eingefahrenen, der Reiseflugstellung entsprechenden Stellung I der Klappe **2** eine erste Lage bezüglich Flugzeuglängsrichtung  $x$  und Flugzeughochrichtung  $z$  einnimmt, in welcher die Klappe **2** das Profil des Flügels **1** im wesentlichen spaltfrei und kontinuierlich fortsetzt, wie in [Fig. 1](#) gezeigt.

**[0037]** Bei der in [Fig. 1](#) gezeigten ersten ausgefahrenen Stellung II, die der Startstellung entspricht, nimmt der Drehpunkt **3** eine zweite Lage an, welche sich bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel bezüglich der Flugzeughochrichtung  $z$  unter und bezüglich der Flugzeuglängsrichtung  $x$  vor der ersten Lage befindet, welche der Drehpunkt **3** bei der Reiseflugstellung I einnimmt. Mit anderen Worten, für die Startstellung wird der Drehpunkt **3** bezüglich dem Flügel **1** nach vorne und unten verlegt, was zu einer Vergrößerung des Spalts **4** zwischen Flügel **1** und Klappe **2** und einer Verstärkung der Strömung von der Unterseite des Tragflügels **1** zur Oberseite der Klappe **2** und damit zu einer Auftriebserhöhung führt.

**[0038]** In der in [Fig. 1](#) gezeigten dritten Stellung III der Klappe **2**, welche der Landestellung entspricht, ist das kinematische Element **6** so gedreht, dass der Drehpunkt **3**, um den der Dreharm bzw. der Klappenhebel **5** schwenkt, eine dritte Lage einnimmt, welche bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel bezüglich der Flugzeuglängsrichtung  $x$  hinter und bezüglich der Flugzeughochrichtung  $z$  über der zweiten Lage des Drehpunkts **3** für die Startstellung II befindlich ist.

**[0039]** In der Landestellung III ist die Klappe **2** stärker gegen den Flügel **1** angestellt, also der Klappenhebel **5** um einen größeren Winkel aus der Reiseflugstellung **1** gedreht als bei der Startstellung II. In der

Stellung III ist die Klappe 2 bezüglich dem Flügel 1 weiter nach hinten und oben verlegt als es der Fall sein würde, wenn die Klappe 2 unter Beibehaltung der Lage des Drehpunkts 3 aus der Startstellung in die Landstellung weiter gedreht würde. Auf diese Weise ergibt sich eine effektive Verlängerung des Flügelprofils, bei der die Oberseite der Klappe 2 gegenüber der Oberseite des Flügels 1 weniger nach unten und vorne versetzt ist.

**[0040]** Das kinematische Element 6 in Form des Hebels oder Exzenter kann durch eine elektrische oder hydraulische Antriebseinrichtung oder auf eine andere geeignete Weise betätigt sein.

**[0041]** Die den verschiedenen Stellungen I, II, III der Klappe 2 entsprechenden Lagen des Drehpunkts 3, um den die Klappe 2 an dem Klappenhebel 5 schwenkbar ist, liegen bei Ausbildung des kinematischen Elements 6 in Form eines Hebels oder Exzenter auf einer Kreisbahn, dessen Mittelpunkt durch den zweiten Drehpunkt 7 des kinematischen Elements 6 gebildet ist. Die den verschiedenen Stellungen I, II, III der Klappe 2 entsprechenden Lagen des Drehpunkts 3 können kontinuierlich ineinander überführbar sein, so dass der Drehpunkt 3 aus der der Reiseflugstellung I (eingefahrene Klappe) entsprechenden Lage über die der Startstellung II (teilweise ausgefahrene Klappe) entsprechende Lage in die der Landstellung III (vollständig ausgefahrene Klappe) entsprechende Lage und entgegengesetzt verstellbar ist. Die Betätigungsweise ist somit die gleiche wie bei bekannten Klappenkinematiken.

**[0042]** Ein Mechanismus zur Betätigung einer Fowler-Klappe nach Art einer sogenannten Track Rear Link Kinematik gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in **Fig. 3a**) und **b**) dargestellt. An der Unterseite des Flügels ist eine sich vom Flügel 1 schräg nach hinten abwärts erstreckende Schiene 8 (Track) vorgesehen, auf welcher ein Schlitten 9 verschieblich gelagert ist, welcher über ein erstes Gelenk 10 mit einem Drehpunkt im vorderen Bereich der Klappe 2 gekoppelt ist. Zwischen einem weiter hinten an der Klappe 2 befindlichen zweiten Gelenk 11 und einem am hinteren Ende der Schiene 8 angeordneten dritten Gelenk 12 ist ein Hebel 13 angeordnet (Rear Link), durch den der hintere Teil der Klappe im Sinne einer Vergrößerung des Anstellwinkels bei zunehmender Ausfahrbewegung nach unten gezogen wird. **Fig. 3a**) zeigt den einer Reiseflugstellung entsprechenden eingefahrenen Zustand der Klappe 2, **Fig. 3b**) zeigt den einer Landstellung entsprechenden vollständig ausgefahrenen Zustand der Klappe 2. Bei einer solchen Fowler-Klappe ist ein relativ baldiges Öffnen des zwischen Flügel 1 und Klappe 2 befindlichen Spalts 4 aufgrund der Schrägstellung der Schiene 8 gegenüber der Flugzeuglängsrichtung x gegeben, wie aus **Fig. 2a**) ersichtlich ist.

**[0043]** Eines oder mehrere der Gelenke oder Drehpunkte 10, 11 und 12, um die die Klappe 2 schwenkbar ist, ist wiederum in seiner Lage veränderbar angeordnet, nämlich im Falle des Drehpunkts 10 im Sinne einer zusätzlichen Relativbewegung gegenüber dem Schlitten 9, im Falle des Drehpunkts 12 im Sinne einer zusätzlichen Relativbewegung gegenüber der Schiene 8 bzw. dem Flügel 1 und im Falle des Drehpunkts 11 im Sinne einer zusätzlichen Relativbewegung zwischen Klappe 2 und Hebel 13. Diese zusätzliche Relativbewegung wird wieder im wesentlichen in der Ebene der Schwenkbewegung der Klappe 2 erfolgen.

**[0044]** Das Gelenk bzw. der Drehpunkt 10, 11, 12 ist auf einem entsprechenden, beweglich angeordneten kinematischen Element vorgesehen, welches durch eine Antriebseinrichtung in seiner Stellung veränderbar ist. Das kinematische Element kann, ähnlich wie bei dem in **Fig. 1** gezeigten ersten Ausführungsbeispiel beispielsweise durch einen Hebel oder einen Exzenter gebildet sein, der um einen am Schlitten 9, an der Schiene 8 bzw. zwischen Klappe 2 und Hebel 13 drehbar gelagert ist. Bei Drehung des Hebels oder Exzenter vollzieht der Drehpunkt 10, 11 oder 12 eine entsprechende Kreisbahn.

**[0045]** Die Antriebseinrichtung, durch die das kinematische Element in seiner Stellung veränderbar ist, kann wiederum von dem Stellantrieb der Hochauftriebsklappe 2 unabhängig betätigbar oder mit dem Stellantrieb der Klappe 2 bzw. mit einem von diesem angetriebenen Element zwangsgekoppelt betätigbar sein.

## Patentansprüche

1. Hochauftriebssystem für einen Tragflügel (1) und eine an diesem mittels einer Dropped-Hinge-Mechanik angekoppelte Hochauftriebsklappe (2) und einem an dieser zu deren Verstellung vorgesehenen Klappenhebel (5), der mittels eines Stellantriebs zwischen einer eingefahrenen Stellung (I), in welcher die Hochauftriebsklappe (2) das Flügelprofil ergänzt, und einer Mehrzahl von ausgefahrenen Stellungen (II, III), in welchen sich ein Spalt (4) gegebener Breite zwischen Flügel (1) und der Hochauftriebsklappe (2) bildet, bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hochauftriebssystem ein kinematisches Element (6) aufweist, das durch eine Antriebseinrichtung veränderbar ist, wobei ein erstes Ende des Klappenhebels (5) lagefest an der Hochauftriebsklappe (2) angeordnet und ein zweites Ende des Klappenhebels (5) unter Ausbildung eines ersten Drehpunktes (3) drehbar an dem kinematischen Element (6) gelagert ist, und wobei das kinematische Element (6) unter Ausbildung eines zweiten Drehpunktes (7), der bezüglich dem Hauptflügel (1) ortsfest ist, drehbar an dem Hauptflügel (1) gelagert ist, wobei der erste Drehpunkt (3) von dem zweiten Drehpunkt (7) um

eine vorgegebene Entfernung beabstandet ist.

2. Hochauftriebssystem für ein Flugzeug nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verstellung der Hochauftriebsklappe (2), zur Drehung des Klappenhebels (5) und zur Drehung des kinematischen Elements (6) das Hochauftriebssystem derart gestaltet ist, dass

- in einer eingefahrenen Stellung (2a) der Hochauftriebsklappe (2), in der die Hochauftriebsklappe (2) das Flügelprofil kontinuierlich fortsetzt, der erste Drehpunkt (3) in Bezug auf die Flugzeuglängsrichtung (x) und die Flugzeughochrichtung (z) eine erste Position (I) einnimmt,
- in einer ersten ausgefahrenen Stellung (2b) der Hochauftriebsklappe (2) der erste Drehpunkt (3) eine zweite Position (II) einnimmt, die unterhalb der ersten Position (I) in Bezug auf die Flugzeughochrichtung (z) und vor der ersten Position (I) in Bezug auf die Flugzeuglängsrichtung (x) gelegen ist,
- in einer zweiten ausgefahrenen Stellung (2c) der Hochauftriebsklappe (2) der erste Drehpunkt (3) eine dritte Position (III) einnimmt, die hinter der zweiten Position (II) in Bezug auf die Flugzeuglängsrichtung (x) und oberhalb der zweiten Position (II) in Bezug auf die Flugzeughochrichtung (z) gelegen ist.

3. Hochauftriebssystem für ein Flugzeug nach dem Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das kinematische Element (6) als Hebel oder Exzenter ausgebildet ist.

4. Hochauftriebssystem für ein Flugzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung und der Stellantrieb zwangsgekoppelt betätigbar sind.

5. Hochauftriebssystem für ein Flugzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung und der Stellantrieb unabhängig betätigbar sind.

6. Hochauftriebssystem für einen Tragflügel (1) und einer an diesem mittels einer Track-Rear-Link-Kinematik angekoppelten Hochauftriebsklappe (2), mit einem Schlitten (9), an den die Hochauftriebsklappe (2) über ein erstes Gelenk (10) gekoppelt ist, einer Schiene (8), auf welcher der Schlitten verschiebbar gelagert ist, und einem Hebel (13), dessen erstes Ende mit der Hochauftriebsklappe (2) über ein zweites Gelenk (11) und dessen zweites Ende an ein hinteres Ende der Schiene (8) über ein drittes Gelenk (12) gekoppelt ist, wobei die Hochauftriebsklappe (2) mittels eines Stellantriebs zwischen einer eingefahrenen Stellung (I), in welcher die Hochauftriebsklappe (2) das Flügelprofil ergänzt, und einer Mehrzahl von ausgefahrenen Stellungen (II, III), in welchen sich ein Spalt (4) gegebener Breite zwischen Flügel (1) und der Hochauftriebsklappe (2) bildet, bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest

eines der Gelenke (10, 11, 12) zur Bereitstellung eines zusätzlichen Gelenks auf einem kinematischen Element (6) angeordnet ist, das an dem Schlitten (9), dem ersten Ende des Hebels (13) oder dem zweiten Ende des Hebels (13) drehbar gelagert ist, wobei das kinematische Element (6) durch eine Antriebseinrichtung zur Veränderung der Position zumindest eines der Gelenke (10, 11, 12) bewegt werden kann.

7. Hochauftriebssystem für ein Flugzeug nach dem Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verstellung der Hochauftriebsklappe (2), zur Drehung des Klappenhebels (5) und zur Drehung des kinematischen Elements (6) das Hochauftriebssystem derart gestaltet ist, dass

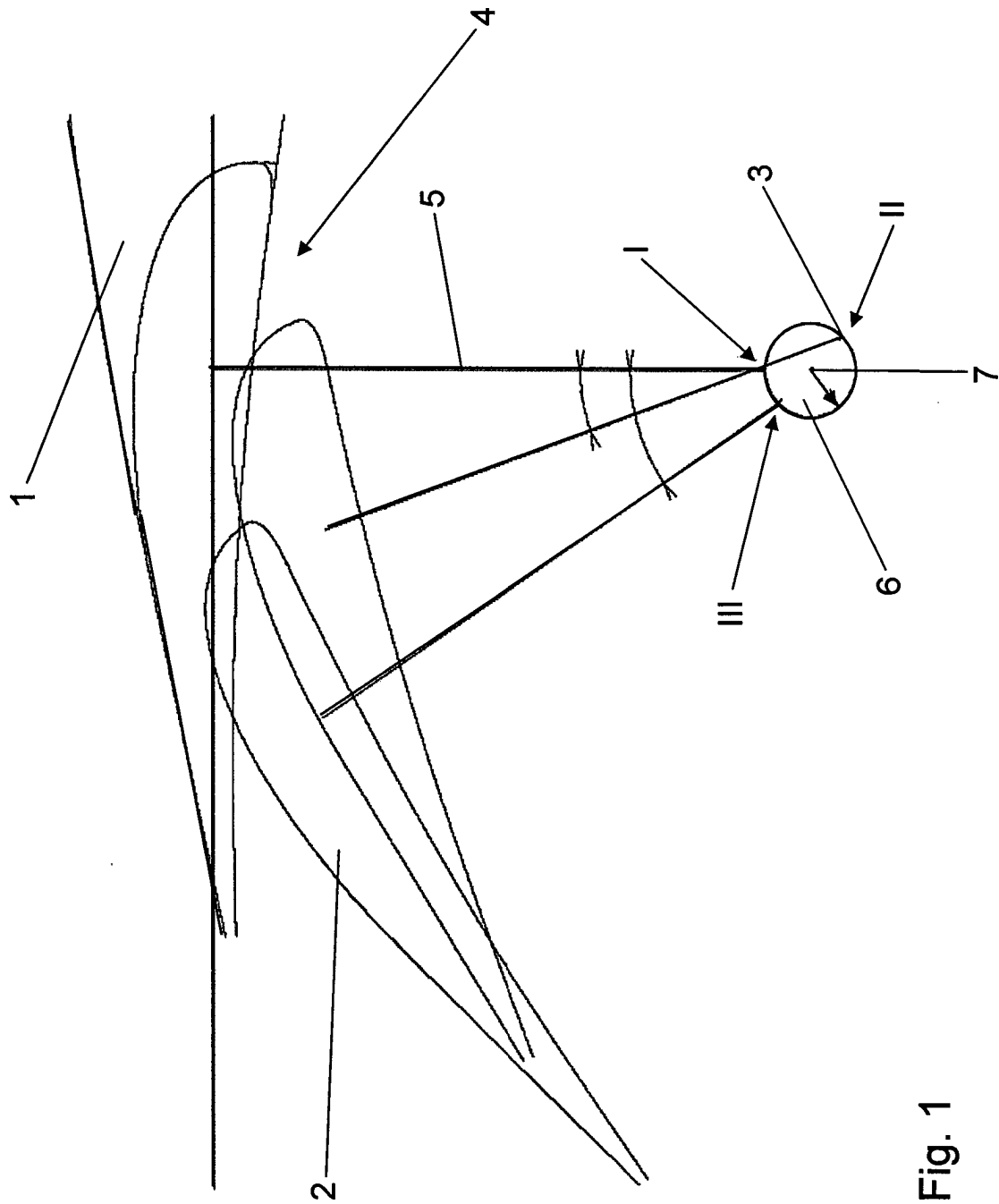
- in einer eingefahrenen Stellung (2a) der Hochauftriebsklappe (2), in der die Hochauftriebsklappe (2) das Flügelprofil kontinuierlich fortsetzt, der erste Drehpunkt (3) in Bezug auf die Flugzeuglängsrichtung (x) und die Flugzeughochrichtung (z) eine erste Position (I) einnimmt,
- in einer ersten ausgefahrenen Stellung (2b) der Hochauftriebsklappe (2) der erste Drehpunkt (3) eine zweite Position (II) einnimmt, die unterhalb der ersten Position (I) in Bezug auf die Flugzeughochrichtung (z) und vor der ersten Position (I) in Bezug auf die Flugzeuglängsrichtung (x) gelegen ist,
- in einer zweiten ausgefahrenen Stellung (2c) der Hochauftriebsklappe (2) der erste Drehpunkt (3) eine dritte Position (III) einnimmt, die hinter der zweiten Position (II) in Bezug auf die Flugzeuglängsrichtung (x) und oberhalb der zweiten Position (II) in Bezug auf die Flugzeughochrichtung (z) gelegen ist.

8. Hochauftriebssystem für ein Flugzeug nach dem Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das kinematische Element (6) als Hebel oder Exzenter ausgebildet ist.

9. Hochauftriebssystem für ein Flugzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung und der Stellantrieb zwangsgekoppelt betätigbar sind.

10. Hochauftriebssystem für ein Flugzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung und der Stellantrieb unabhängig betätigbar sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



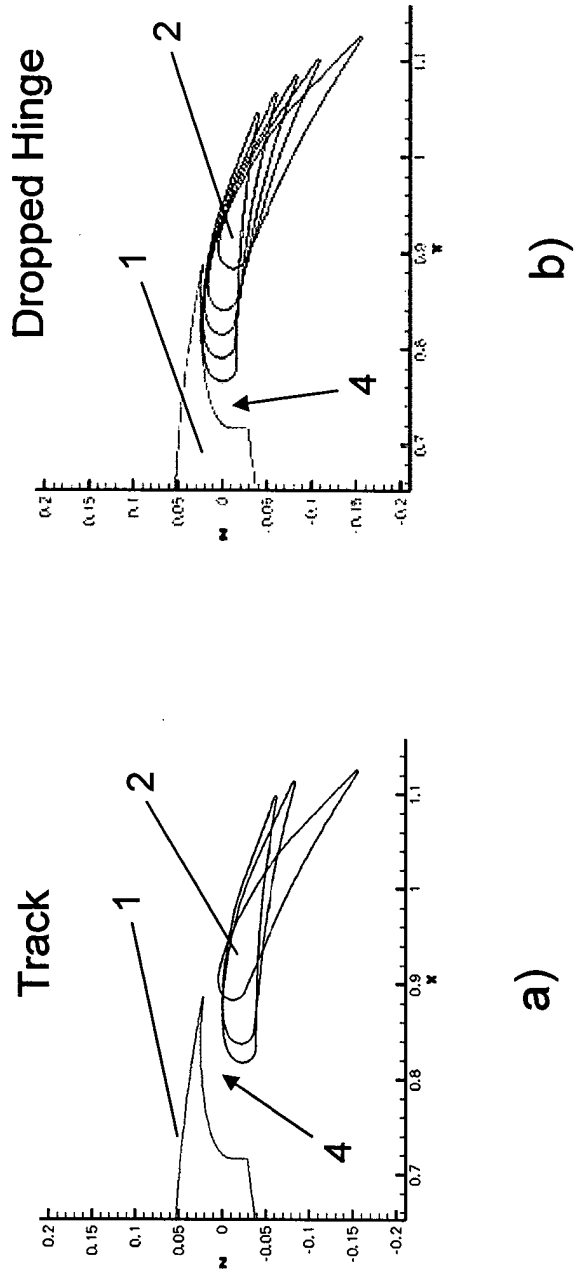


Fig. 2



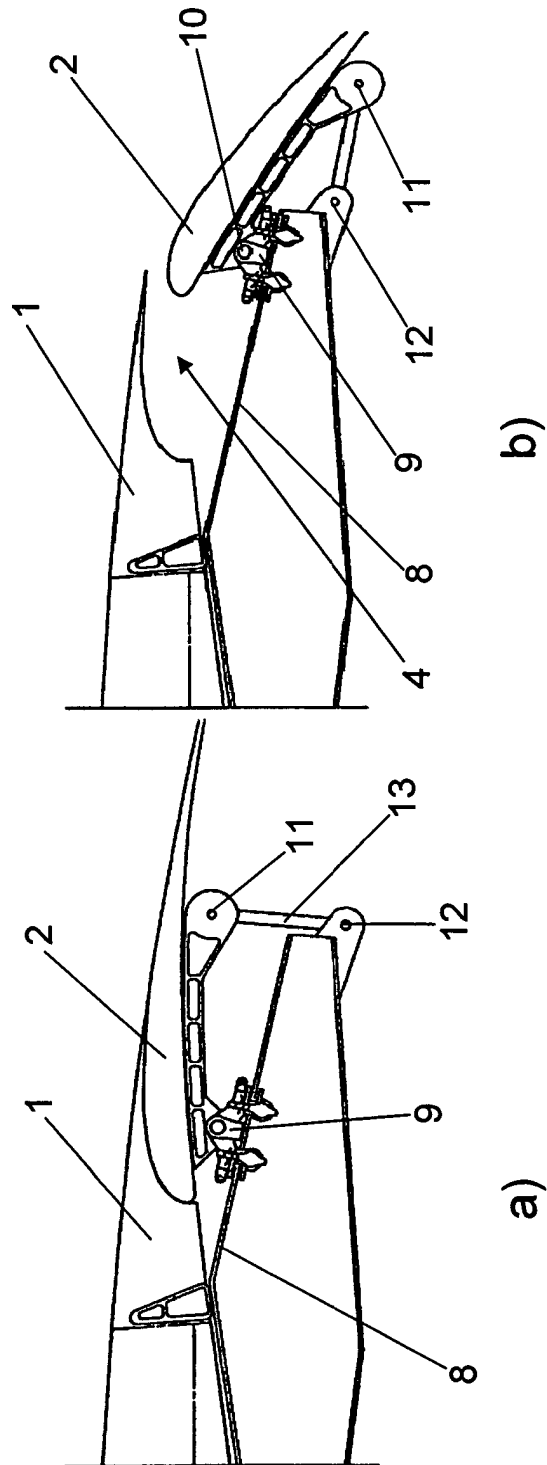


Fig. 3

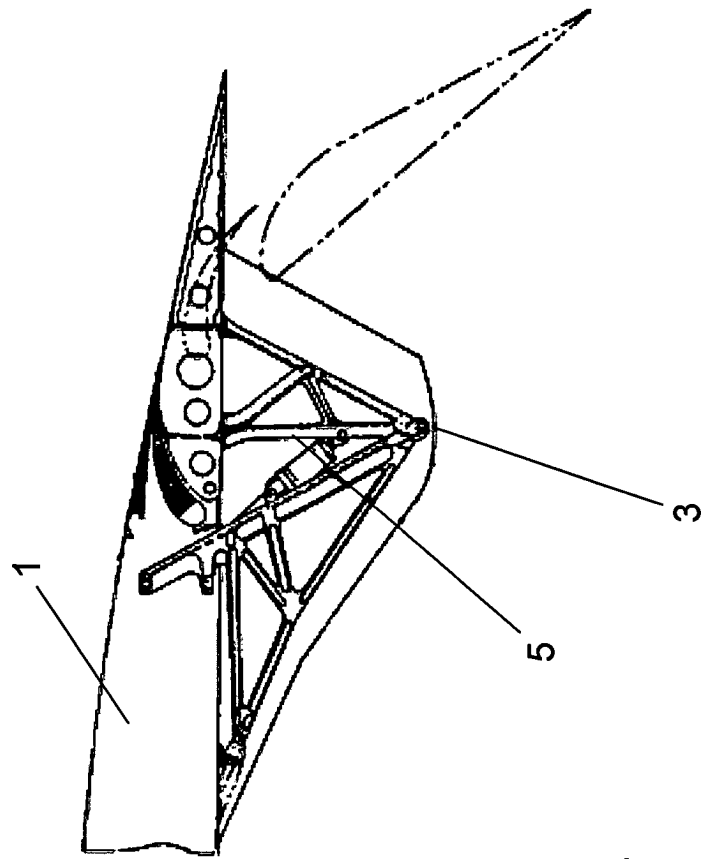


Fig. 4